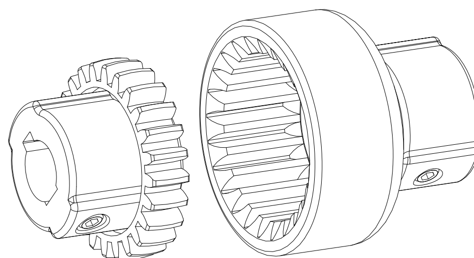
BoWex®

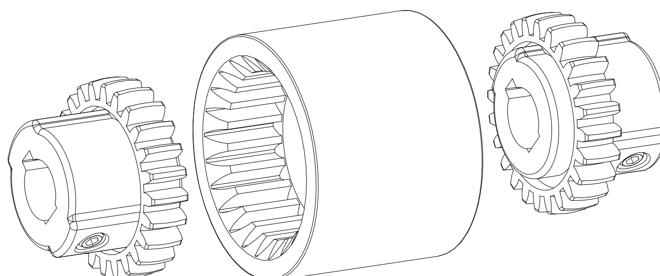
Acoplamento de Engrenagens com Dentes Curvos Modelos:

JR,
JRM,
M e M...C
I
e suas combinações

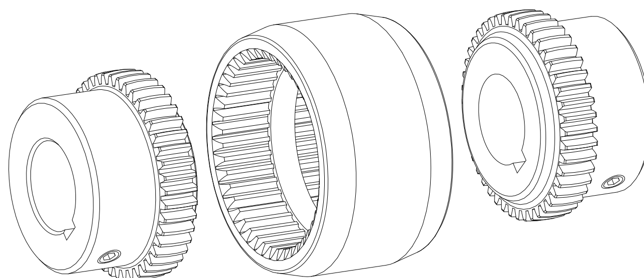
De acordo com Standard 94/9/EC (ATEX 95) para acoplamentos com furos acabados, pré-furados e não-furados



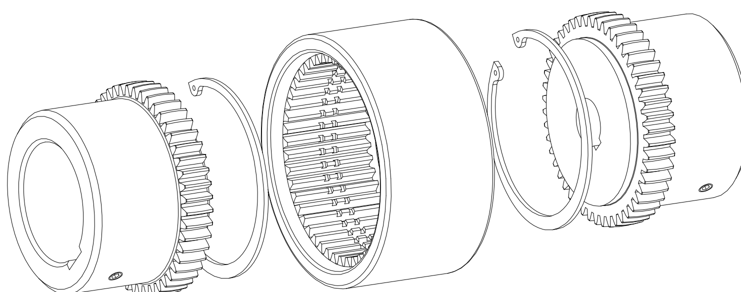
Tipo BoWex® JR (2 partes)



Tipo BoWex® JRM (3 partes)



Tipo M e M...C



Tipo I

BoWex® é um acoplamento flexível de engrenagens com dentes curvos para conexões eixo a eixo. Este acoplamento está em condições de compensar o deslocamento do eixo derivado, por exemplo, de imprecisão de fabricação, montagem, dilatação térmica, etc.

Índice

1 Dados técnicos

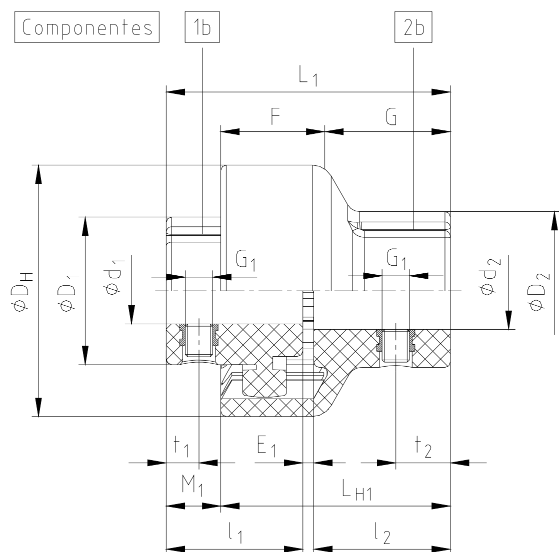


Figura 1: BoWex® JR (2 partes)

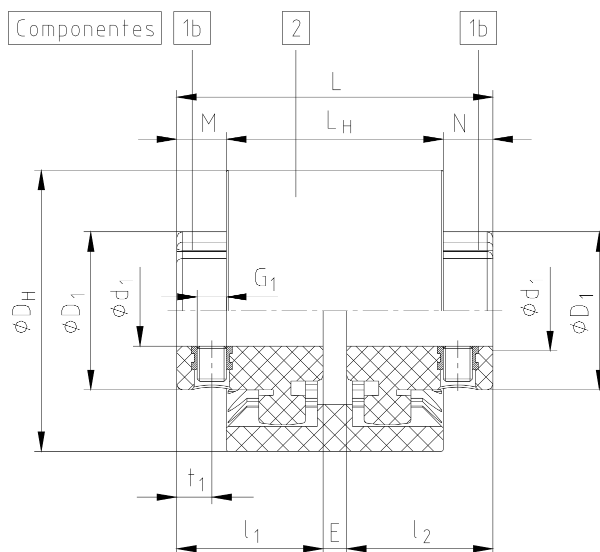


Figura 2: BoWex® JRM (3 partes)

Tabela 1:

BoWex® JR e BoWex® JRM

Tamanho	Torque [Nm]		Furação [mm]				Parafusos [mm]				Rotações máx. [1/min.]
	T_{KN}	$T_{K\,máx.}$	Cubo parte 1b d_1	D_1	Cubo com luva parte 2b d_2	D_2	G_1	t_1	t_2	T_A [Nm]	
14	5	10	Ø6, Ø7, Ø8, Ø9	22	Ø8	22	M5	6	8	1,4	6000
			Ø10, Ø11	25	Ø10, Ø11	25					
			Ø12, Ø14	26	Ø12, Ø14	26					
19	8	16	Ø12, Ø14	27	Ø14, Ø15	29	M5	6	10	1,4	6000
			Ø16	30							
			Ø19	32	Ø19	35					
24	12	24	Ø10, Ø11, Ø12	26	Ø14, Ø16	32	M5	6	10	1,4	6000
			Ø14, Ø15, Ø16	32							
			Ø18, Ø19, Ø20	36	Ø19, Ø20	36					
			Ø24	38	Ø24	40					

Tabela 2:

BoWex® JR e BoWex® JRM

Tamanho	Dimensões [mm]											
	D_H	l_1; l_2	E_1	L_1	L_{H1}	M_1	F	G	E	L	L_H	M; N
14	40	23	2	48	40	8	18,5	21,5	4	50	37	6,5
19	47	25	2	52	42	10	19,0	23,0	4	54	37	8,5
24	53	26	2	54	45	9	21,5	23,5	4	56	41	7,5

1 Dados técnicos

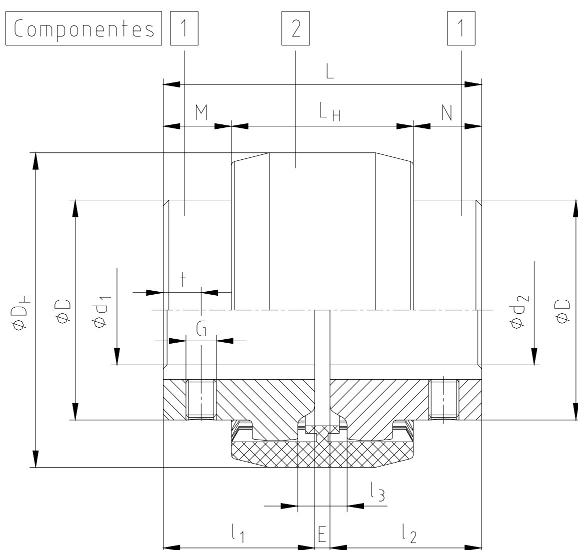


Figura 3: BoWex® tipo M

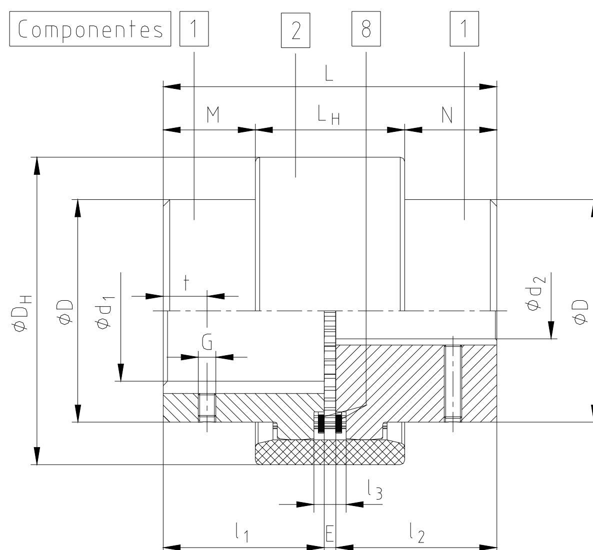


Figura 4: BoWex® tipo I

Tabela 3:

BoWex® tipo M e tipo I

Tamanho		Furo guia		máx. do furo acabado d_1; d_2	Dimensões [mm]									Parafusos 2) [mm]		
	Ex	Bruto	Furo guia		l_1; l_2	E	L	L_H	M; N	l_3	D	D_H	D_Z 1)	G	t	T_A [Nm]
M-14	M-14C	x	-	15	23	4	50	37	6,5	10	25	40	33	M5	6	2
M-19	M-19C	x	-	20	25	4	54	37	8,5	10	32	47	39	M5	6	2
M-24	M-24C	x	-	24	26	4	56	41	7,5	14	36	53	45	M5	6	2
M-28	M-28C	x	-	28	40	4	84	46	19	13	44	65	54	M8	10	10
M-32	M-32C	x	-	32	40	4	84	48	18	13	50	75	63	M8	10	10
M-38	M-38C	x	-	38	40	4	84	48	18	13	58	83	69	M8	10	10
M-42		x	-	42	42	4	88	50	19	13	65	92	78	M8	10	10
M-48	M-48C	x	-	48	50	4	104	50	27	13	68	95	78	M8	10	10
M-65	M-65C	x	27 70 lg.	65	55	4	114	68	23	16	96	132	110	M10	15 / 20 3)	17
I-80		-	31	80	90	6	186	93	46,5	20	124	175	145	M10	20	17
I-100		-	35	100	110	8	228	102	63	22	152	210	176	M12	30	40
I-125		-	45	125	140	10	290	134	78	30	192	270	225	M16	40	80

1) Anel trava do cubo
2) Posição das roscas para o parafuso de fixação do BoWex® M-14 até o M-24 oposto da chaveta; para BoWex® M-28 até o I-125 fazer a rosca acima do rasgo da chaveta
3) Cubo do tamanho 55 mm t = 15 mm, 70 mm t = 20 mm



Acoplamentos BoWex® com as partes metálicas encostadas podem gerar calor, faíscas e carregamento estático. (Exemplos de combinações com discos de freio, tambor de freio, sistemas de sobrecarga como limitadores de torque, empulsionadores e etc…) não são permitidos em áreas de risco.
Deve ser feito um estudo separadamente.

2 Indicações

2.1 Dimensionamento do acoplamento



A T E N Ç Ã O !
Para funcionamento duradouro do acoplamento sem avarias, dever-se-á dimensioná-lo (ver o catálogo BoWex®) para a finalidade pretendida segundo as prescrições de dimensionamento (de acordo com a norma DIN 740, parte 2).
No caso de alteração das condições de funcionamento (potência, rotações, alterações na máquina e na força) é absolutamente obrigatório controlar de novo o dimensionamento do acoplamento.
Considere que os dados técnicos relativos ao binário referem-se exclusivamente à luva. O binário transmissível da ligação entre o cubo e o eixo deverá ser verificado pelo cliente e é da responsabilidade do mesmo.

No caso de accionamentos susceptíveis a vibrações de torção (accionamentos sujeitos a vibrações de torção periódicas) é necessário efectuar o cálculo das vibrações de torção para um dimensionamento de funcionamento seguro. Accionamentos suceptíveis de vibraçoes de torção são, por exemplo, motores a gasóleo, bombas de pistões, compressores de êmbolos, etc. A pedido, a KTR realiza o dimensionamento do acoplamento e o cálculo das vibrações de torção.

2.2 Instruções gerais

Leia este manual de instruções de montagem atentamente, antes de colocar o acoplamento em funcionamento. Preste atenção especialmente às instruções de segurança.



O acoplamento **BoWex®** é apropriado e confirmado para aplicação em áreas susceptíveis a explosão. Para aplicação do acoplamento em áreas explosivas, observe as indicações e prescrições técnicas especiais indicadas no anexo A.

As instruções de montagem fazem parte deste produto. Por isso, guarde-as cuidadosamente e na proximidade do acoplamento.
Os direitos de autor destas instruções de montagem permanecem propriedade da **KTR** Kupplungstechnik GmbH.

2.3 Sinais de segurança e informação



P E R I G O ! — **Perigo de lesões para pessoas**



A T E N Ç Ã O ! — **Possível danificação da máquina**



N O T A ! — **Alerta para pontos importantes**



C U I D A D O ! — **Indicações relativas à protecção contra explosões**

2 Indicações

2.4 Dica geral de perigo



P E R I G O !
Durante os trabalhos de montagem, operação e manutenção do acoplamento, dever-se-á garantir que toda a unidade de accionamento está devidamente protegida contra ligação por engano. Peças rotativas podem causar lesões graves. Por isso, leia e respeite necessariamente as seguintes instruções de segurança.

- Todos os trabalhos com e no acoplamento, devem ser realizados sob o aspecto „segurança em primeiro lugar".
- Desligue o grupo de accionamento antes de executar trabalhos no acoplamento.
- Proteja o grupo de accionamento contra ligação imprevista por exemplo mediante colocação de placas de aviso no sítio de ligação ou retire o fusível da alimentação eléctrica.
- Não meta as mãos na zona de trabalho do acoplamento quando ele estiver ainda em funcionamento.
- Proteja o acoplamento contra toque/contacto imprevisto. Monte equipamentos de protecção e coberturas adequados.

2.5 Uso devido

Você só pode montar o acoplamento, operá-lo e realizar a manutenção do mesmo se:

- tiver lido atentamente e compreendido as instruções de montagem
- tiver a formação profissional adequada
- tiver sido autorizado pela sua empresa

O acoplamento deve ser aplicado unicamente de acordo com os respectivos dados técnicos (ver tabelas 1 a 3 no capítulo 1). Não é permitido efectuar alterações arbitrárias na construção do acoplamento. Não assumimos qualquer responsabilidade pelos danos daí decorrentes. Reservamo-nos todos os direitos a alterações técnicas no interesse do desenvolvimento tecnológico contínuo.
O acoplamento **BoWex®** aqui descrito, corresponde ao nível tecnológico à época da impressão deste manual de instruções de montagem.

3 Armazenagem

Os cubos dos acoplamentos são fornecidos em perfeitas condições e podem ser estocados num lugar seco e coberto num prazo de 6 a 9 meses.
As luvas dos acoplamentos mantêm as suas propriedades inalteradas até 5 anos quando armazenadas em condições favoráveis.



A T E N Ç Ã O !
O armazém não deve conter nenhuns equipamentos geradores de ozónio tais como fontes de luz fluorescente, lâmpadas de vapor de mercúrio, aparelhos eléctricos de alta tensão.
Um armazém húmido é impróprio.
Prestar atenção a que não haja formação de condensação. A humidade relativa mais favorável, situa-se abaixo de 65 %.

4 Montagem

O acoplamento é fornecido, genericamente, em peças desmontadas. Antes de se proceder à montagem, há que verificar se todas as peças estão completas.

4.1 Componentes dos acoplamentos

Design nylon

Componentes do BoWex® JR

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	1	Cubo
2	1	Cubo com luva
3	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

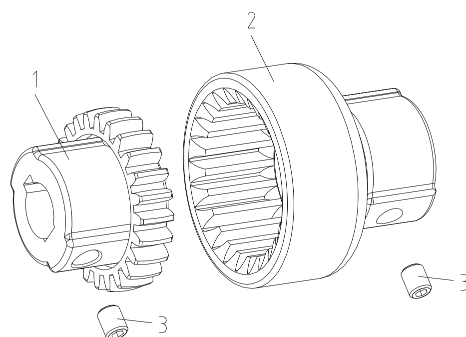


Figura 5: BoWex® JR

Componentes do BoWex® JRM

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	2	Cubo
2	1	Luva
3	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

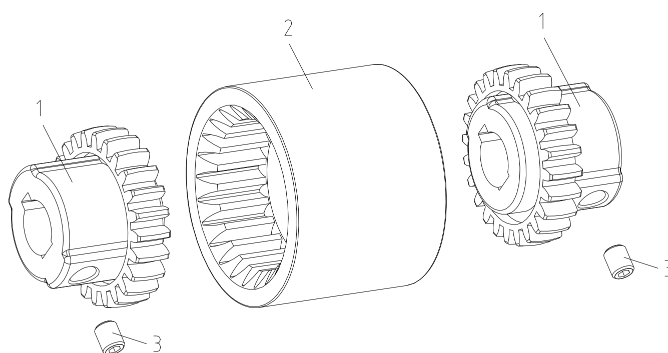


Figura 6: BoWex® JRM

Design aço/nylon

Componentes do BoWex® tipo M (tamanhos 14 - 65)

Compo-nente	Quantidade	Designação
1	2	Cubo
2	1	Luva M
3	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

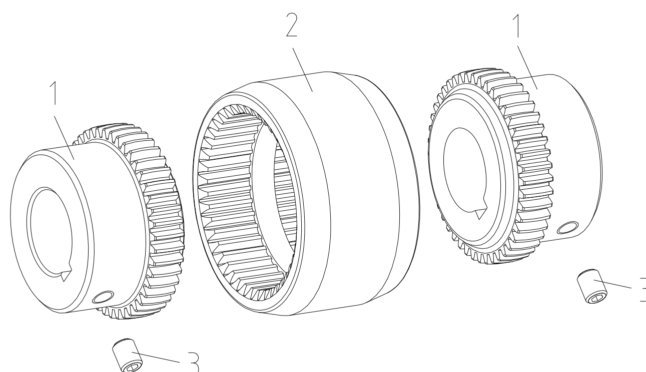


Figura 7: BoWex® tipo M

4 Montagem

4.1 Componentes dos acoplamentos

Componentes do BoWex® tipo I (tamanhos 80 - 125)

Componente	Quantidade	Designação
1	2	Cubo
2	1	Luva I 1)
3	2	Anel trava p/ furo 1)
4	2	Parafusos sem cabeça DIN EN ISO 4029

1) O anel trava e a luva são entregues pré-montadas.

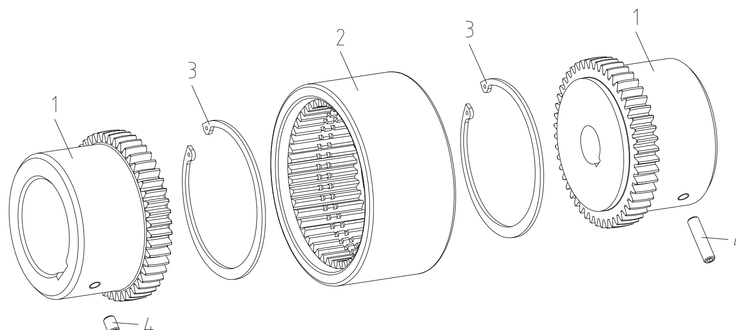
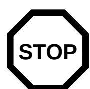


Figura 8: BoWex® tipo I

4.2 Indicações relativas a furos acabados



P E R I G O !
Os diâmetros máximos admissíveis d para os furos (ver tabelas 1 a 3 no capítulo 1 - Dados técnicos) não devem ser excedidos. A inobservância destes valores pode levar à ruptura do acoplamento. Os fragmentos expelidos constituem perigo de vida.

- Quando o furo do cubo (cubo de aço) for executado pelo cliente, este deverá respeitar a precisão da concentricidade e do movimento axial (ver figura 9).
- Mantenha necessariamente os valores para Ø d_{max}.
- Centrar os cubos cuidadosamente ao executar os furos.
- Preveja um parafuso de fixação segundo a norma DIN EN ISO 4029 com extremidade chanfrada ou uma anilha para segurança axial dos cubos.

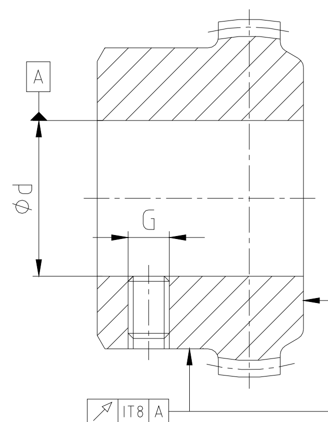


Figura 9: precisão da concentricidade e do movimento axial




A T E N Ç Ã O !
O cliente é o único responsável por todos os trabalhos executados posteriormente em acoplamentos e peças com furos acabados, pré-furados e não-furados. A KTR não reconhece direitos a garantia decorrentes de trabalhos posteriores medíocres.

Tabela 4: parafusos de fixação

BoWex® tamanho	14 1)	19 1)	24 1)	28	32	38	42	48	65	80	100	125
Dimensão G	M5	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M12	M16
Torque de aperto T_A [Nm]	2	2	2	10	10	10	10	10	17	17	40	80

1) O aperto dos parafusos do BoWex® JR e do BoWex® JRM T_A = 1,4 Nm

4 Montagem

4.2 Indicações relativas a furos acabados

Tabela 5: Combinações recomendadas de ajuste para DIN 748/1

Furo [mm]		Tolerancia do eixo	Tolerancia do furo
acima	até		
	50	k6	H7 (KTR-padrão)
50		m6	

Se o cubo é com chaveta, que deve corresponder à tolerância ISO JS9 (KTR-padrão) com condições normais de operação ou ISO P9 com condições de operação pesada (freqüentemente alternando direção de torção, cargas de choque, etc.).

O binário transmissível da ligação entre o cubo e o eixo deverá ser verificado pelo cliente e é da responsabilidade do mesmo.

4.3 Montagem dos cubos



N O T A !
Recomendamos verificar a precisão das dimensões dos furos, eixo, rasgo de chaveta e rosca do parafuso de fixação antes de iniciar a montagem.

Aquecendo-se os cubos ligeiramente (aprox. 80 °C), é mais fácil encaixá-los no eixo.



C U I D A D O !
Observar o perigo de ignição em áreas susceptíveis a explosão!



P E R I G O !
Tocar nos cubos aquecidos provoca queimaduras.
Use luvas de segurança.



A T E N Ç Ã O !
Para a montagem, favor confirmar a medida E (ver tabela 2 e 3) e ter certeza que a tampa/ luva do acoplamento pode mover-se axialmente.
A inobservância pode levar à danificação do acoplamento.

- Monte os cubos no eixo do lado do acionamento e no lado acionado.
- Monte a luva em nylon na engrenagem externa do cubo do lado do acionamento ou acionado. Não diz respeito ao modelo **BoWex® junior 2 partes com componente 2 – cubo luva integrado.**
- Desloque as unidades em sentido axial até se atingir a dimensão E.
- Quando as unidades estiverem montadas fixamente, ajuste a dimensão E deslocando os cubos nos eixos axialmente.
- Prenda os cubos através do torque do parafuso de fixação DIN EN ISO 4029 com ponta cônica (torque de aperto veja tabela 4)

4 Montagem

4.4 Desalinhamentos - Alinhar os acoplamentos

Os valores de deslocamento indicados nas tabelas 6 e 7 proporcionam segurança para compensar influências externas tais como, por exemplo, dilatações térmicas ou abaixamento dos fundamentos.





A T E N Ç Ã O !
Para garantir um longo uso do acoplamento e para maior segurança em áreas de risco, os eixos devem ser precisamente alinhados.
Respeite necessariamente os valores de deslocamento prescritos (ver tabelas 6 e 7). Se os valores forem excedidos, danifica-se o acoplamento.
Quanto mais exacto for o alinhamento, maior é a vida útil do acoplamento.
No caso de áreas de perigo para explosão grupo IIC (marking II 2GD c IIC T X), os dados de desalinhamento aceitáveis são metade dos valores tabelados (veja tabela 6 e 7).

Considere:

- Os valores de deslocamento indicados nas tabelas 6 e 7 são valores máximos que não devem estar presentes simultaneamente. Se os desalinhamentos radial e angular máximos ocorrerem ao mesmo tempo, o desalinhamento radial permitido do acoplamento deverá ser reduzido utilizando a seguinte fórmula:

$$\Delta Kr_{zul} = \Delta Kr - \frac{\Delta Kr}{2\Delta Kw} \bullet \Delta Ww$$

  ΔWw = desalinhamento angular do eixo

- Os valores de desalinhamento mencionados são valores gerais que aplicados em um ambiente com 80 ºC, garantem a vida útil desejada ao acoplamento **BoWex®**.
  Valores de desalinhamento entre as velocidades indicadas tem que ser interpolados consequentemente.
- Controle com um medidor de mostrador, régua ou calibre apalpador, se os valores de deslocamento admissíveis das tabelas 6 e 7 são respeitados.

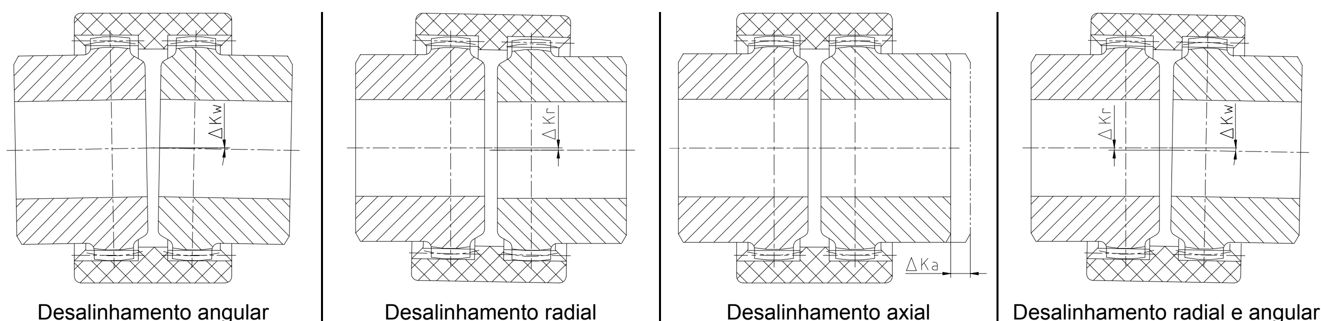


Figura 10: deslocamentos

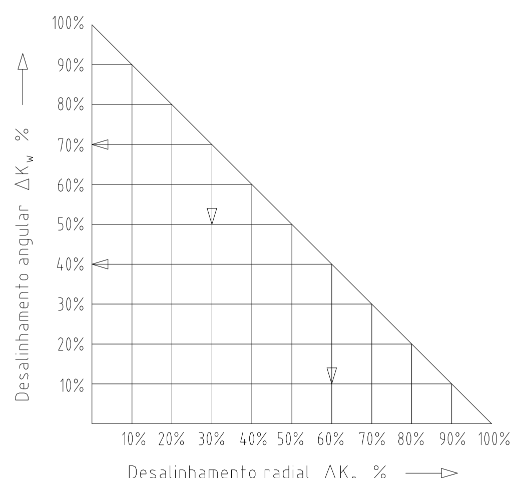
Exemplos das combinações de deslocamento indicadas na figura 11:

Exemplo 1:
ΔK_r = 30 %
ΔK_w = 70 %

Exemplo 2:
ΔK_r = 60 %
ΔK_w = 40 %

$\Delta K_{total} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100$ %

Figura 11: combinações de desalinhamentos



4 Montagem

4.4 Desalinhamentos - Alinhar os acoplamentos

Tabela 6: valores de desalinhamento

BoWex® JR e BoWex® JRM

BoWex® tamanho	Tipo BoWex® JR			Tipo BoWex® JRM		
	14	19	24	14	19	24
Deslocamento axial máx. ΔKa [mm]	±1	±1	±1	±1	±1	±1
desalinhamentos máx. radial com n=1500 1/min ΔKr [mm]	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,4
desalinhamentos máx. radial com n=3000 1/min ΔKr [mm]	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,3	±0,4
ΔKw [grau] desalinhamentos máx. angular com n=1500 1/min	±1,0	±1,0	±0,9	±1,0	±1,0	±0,9
ΔKw [grau] desalinhamentos máx. angular com n=3000 1/min	±0,7	±0,7	±0,6	±0,7	±0,7	±0,6

Tabela 7: valores de desalinhamento

BoWex® tipo M e tipo I

BoWex® tamanho	14	19	24	28	32	38	42	48	65	80	100	125
Deslocamento axial máx. ΔKa [mm]	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
desalinhamentos máx. radial com n=1500 1/min ΔKr [mm]	±0,30	±0,30	±0,35	±0,35	±0,35	±0,40	±0,40	±0,40	±0,45	±0,45	±0,45	±0,45
desalinhamentos máx. radial com n=3000 1/min ΔKr [mm]	±0,20	±0,20	±0,23	±0,23	±0,23	±0,25	±0,25	±0,25	±0,28	±0,28	±0,28	±0,28
ΔKw [grau] desalinhamentos máx. angular com n=1500 1/min	±1,0	±1,0	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,9	±0,7	±0,6	±0,6	±0,4
ΔKw [grau] desalinhamentos máx. angular com n=3000 1/min	±0,7	±0,7	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,6	±0,5	±0,4	±0,4	±0,3

4.5 Stock de peças de reposição, endereços de atendimento ao cliente

A disponibilidade de peças de reposição importantes no local de aplicação, é uma precondição para se assegurar a prontidão de funcionamento do acoplamento.

Os endereços de contacto dos distribuidores KTR para peças/encomendas, encontram-se disponíveis no site da KTR www.ktr.com.



N O T A !
Para os danos decorrentes da aplicação de peças de reposição e acessórios que não foram fornecidos pela KTR, a KTR não assume qualquer responsabilidade nem reconhece direitos de garantia.

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão 

Anexo A válido somente para BoWex® M.

5.1 Uso devido em áreas explosivas 

 **Condições de aplicação em áreas explosivas**

Os acoplamentos **BoWex®** são apropriados para aplicação segundo a directiva CE 94/9/CE.

1. Indústria (excepto mineira)

- Grupo de aparelhos II das categorias 2 e 3 (*o acoplamento não está autorizado para a categoria de aparelhos 1*)
- Grupo de substâncias G (gases*, nevoeiro, vapores*), zonas 1 e 2 (*o acoplamento não está autorizado para a zona 0*)
- Grupo de substâncias D (*poeiras*), zonas 21 e 22 (*o acoplamento não está autorizado para a zona 20*)
- Grupo de explosão IIC (*os grupos de explosão IIA e IIB estão incluídos em IIC*)

Classe da temperatura:

Classe da temperatura	Luva padrão „clara“		Luva Condutora „escura“	
	Temperatura ambiental e/ou de aplicação T_a	Temperatura máx. da superfície	Temperatura ambiental e/ou de aplicação T_a	Temperatura máx. da superfície
T4, T3, T2, T1	- 30 °C a + 90 °C 1)	+ 120 °C 2)	- 30 °C a + 100 °C 1)	+ 120 °C 2)
T5	- 30 °C a + 70 °C	+ 100 °C	- 30 °C a + 80 °C	+ 100 °C
T6	- 30 °C a + 55 °C	+ 85 °C	- 30 °C a + 65 °C	+ 85 °C

Elucidação:
As temperaturas máximas da superfície resultam das respectivas temperaturas ambiental e/ou de aplicação máxima admissível T_a, acrescida do aumento máximo de temperatura ΔT de 30 K (Luva padrão “Clara”) e ΔT de 20 K (Luva condutora “escura”) a considerar.
1) A temperatura ambiente ou de operação T_a é limitada para + 90 °C (Luva padrão “Clara”) e + 100 °C (Luva condutora “escura”) devido a permanente temperatura de operação usada pela luva.
2) A temperatura máxima de + 120 °C para a superfície também vale para a aplicação em áreas de poeiras susceptíveis a explosão.

2. Indústria mineira

Grupo de aparelhos I da categoria M2 (o acoplamento não está autorizado para a categoria de aparelhos M1). Temperatura ambiente admissível de - 30 °C a + 90 °C (luva padrão “clara”) e - 30 °C a + 100 °C (luva condutora “escura”) respectivamente.

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão



5.2 Intervalos de controlo dos acoplamentos em áreas explosivas



Grupo de explosão	Intervalos de controlo
3G 3D	Para os acoplamentos que estão classificados na categoria 3G ou 3D, vale o manual de instruções de funcionamento e montagem usual para o funcionamento normal. Em funcionamento normal, que deve ser baseado na análise de perigos de ignição, os acoplamentos estão livres de fontes de ignição. Dever-se-á considerar unicamente o aumento de temperatura derivado do aquecimento próprio e do tipo do acoplamento: para BoWex®: ΔT = 30 K (Luva padrão “clara“) para BoWex®: ΔT = 20 K (Luva condutora “escura”)
II 2GD c IIB T4, T5, T6	A verificação da folga de torção e o controlo visual da luva devem ser realizados pela primeira vez, passado 3.000 h de funcionamento, ou, o mais tardar, 6 meses após a colocação em funcionamento. Se nesta primeira inspecção não se constatar nenhum desgaste ou desgaste insignificante da luva e os parâmetros de funcionamento continuarem os mesmos, os próximos intervalos de inspecção podem ser realizados passado 6.000 h de funcionamento ou, o mais tardar, passado 18 meses. Se na primeira inspecção se constatar já um desgaste aumentado em que a substituição da luva já seria recomendável, dever-se-á apurar a causa, desde que possível, segundo a tabela „Avarias“. Os intervalos de manutenção devem ser adaptados necessariamente a parâmetros de funcionamento alterados.
II 2GD c IIC T4, T5, T6	A verificação da folga de torção e o controlo visual da luva devem ser realizados pela primeira vez, passado 2.000 h de funcionamento, ou, o mais tardar, 3 meses após a colocação em funcionamento. Se nesta primeira inspecção não se constatar nenhum desgaste ou desgaste insignificante da luva e os parâmetros de funcionamento continuarem os mesmos, os próximos intervalos de inspecção podem ser realizados passado 4.000 h de funcionamento ou, o mais tardar, passado 12 meses. Se na primeira inspecção se constatar já um desgaste aumentado em que a substituição da luva já seria recomendável, dever-se-á apurar a causa, desde que possível, segundo a tabela „Avarias“. Os intervalos de manutenção devem ser adaptados necessariamente a parâmetros de funcionamento alterados.

Acoplamento BoWex®

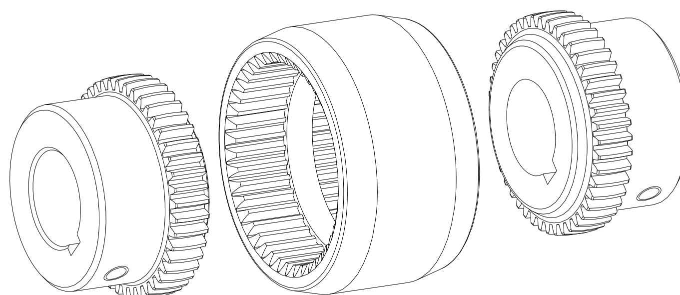


Figura 12: Acoplamento BoWex®

Aqui a folga entre o cubo e os dentes da nylon deve ser checada por um medidor de folga, separadamente para o lado acionador e para o lado acionado.
A fricção/atrito pode ser somente $\mathbf{X_{max.}}$ da força real dos dentes, acima disso as luvas de nylon devem ser trocadas.
Se a folga torcional $\Delta \mathbf{S_{max.}}$ for atingida, as luvas de nylon devem ser substituídas imediatamente, independente dos intervalos de inspeção.

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão 

5.3 Conferir a rigidez torcional



A T E N Ç Ã O !
Para verificar a folga torcional o motor deve estar desligado e protegido contra um eventual ligamento involuntário.

Lado acionador

- Gire o cubo em direção oposta ao sentido de rotação da unidade.



A T E N Ç Ã O !
Aqui a tampa/luva não pode ser deslocada axialmente de sua posição.

- Marcar luva e cubo (ver figura 13).
- Gire o cubo na direção da rotação da unidade e medir a folga de torção $\Delta \mathbf{S_{max}}$.
- Ao atingir a folga de torção $\Delta \mathbf{S_{max}}$ o acoplamentos deve ser trocado.

Lado acionado

- Gire o cubo na direção da unidade.



A T E N Ç Ã O !
Aqui a tampa/luva não pode ser deslocada axialmente de sua posição.

- Marcar luva e cubo (ver figura 13).
- Gire o cubo, em direção oposta à direção da unidade e medir a folga de torção $\Delta \mathbf{S_{max}}$.
- Ao atingir a folga de torção $\Delta \mathbf{S_{max}}$ o acoplamentos deve ser trocado.

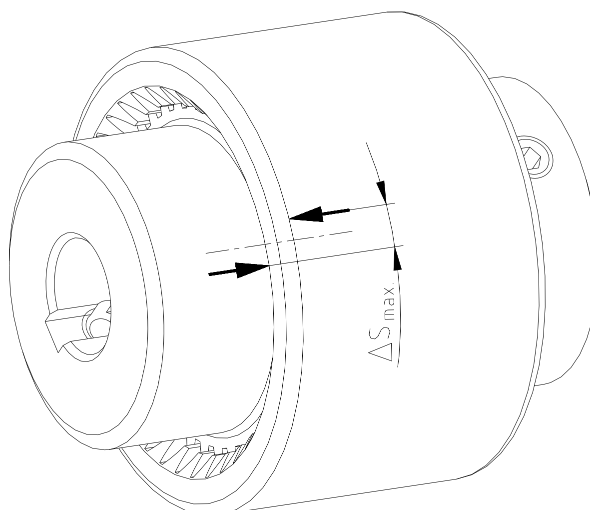


Figura 13: Marcação no cubo e na tampa/luva

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão



5.4 Valores de desgaste orientativos

Ao atingir a folga de torção ≥ $\Delta S_{max.}$ [mm] / friction ≥ $X_{max.}$ [mm], o acoplamentos deve ser trocado.

O atingimento dos limites de desgaste depende das condições de aplicação e dos parâmetros de funcionamento.



A T E N Ç Ã O !
Para garantir um longo uso do acoplamento e para maior segurança em áreas de risco, os eixos devem ser precisamente alinhados.
Respeite necessariamente os valores de deslocamento prescritos (ver tabelas 6 e 7). Se os valores forem excedidos, danifica-se o acoplamento.

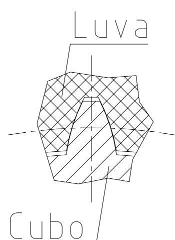


Figura 14: Elastômero novo da luva

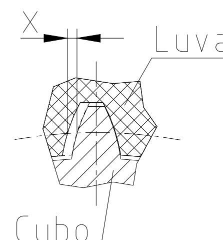


Figura 15: Desgate elastômero da luva

Tabela 8:

BoWex® tamanho	Limites de desgaste entre cubo e luva		BoWex® tamanho	Limites de desgaste entre cubo e luva	
	Abrasão $X_{max.}$ [mm]	Folga torcional $\Delta S_{max.}$ [mm]		Abrasão $X_{max.}$ [mm]	Folga torcional $\Delta S_{max.}$ [mm]
14	0,8	1,3	45	1,0	1,8
19	0,8	1,4	48	1,0	1,8
24	1,0	1,5	65	1,4	2,5
28	1,0	1,6	80	1,6	2,7
32	1,0	1,7	100	1,8	3,1
38	1,0	1,7	125	2,0	3,5
42	1,0	1,7			

5.5 Materiais dos acoplamentos admissíveis em áreas explosivas



Grupo de explosão	Materiais de acoplamentos permitidos / tamanho
IIB	BoWex® M14 ao M65 possuem a luva à base de PA (clara)
IIC	BoWex® M14 ao M19 possuem a luva à base de PA (clara) BoWex® M14 ao M65 possuem a luva à base de PA12CF15 (escura)

Nos grupos de explosão **IIB** e **IIC** é possível combinar os materiais seguintes:
- Aço
- Aço inoxidável

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão 

5.6 marcação dos acoplamentos para áreas susceptíveis a explosão

A marcação ATEX do BoWex® está localizada na luva de nylon

- Até o tamanho BoWex® M32-C a marca Ex está na face externa da luva
- Para o tamanho BoWex® M 38-C e superiores a marcação está na borda da face da luva de nylon.

Marcação abreviada:
(padrão)



II 2GD c IIC T X/I M2 c X

Marcação completa:



II 2G c IIC T6, T5 resp. T4
- 30 °C ≤ T_a ≤ + 65 °C, + 80 °C resp. + 100 °C
II 2D c T 120 °C - 30 °C ≤ T_a ≤ + 100 °C
I M2 c - 30 °C ≤ T_a ≤ + 100 °C

A marcação com o grupo de explosão IIC inclui os grupo de explosão IIB.

5.7 Colocação em funcionamento

Antes de colocar o acoplamento em funcionamento, verificar o aperto dos parafusos de fixação dos cubos, controlar o alinhamento e a distância "E"e corrigi-los se for necessário bem como verificar todos os parafusos (componente 3) de conexão das luvas, considerando os torques de aperto prescritos.



Aquando de aplicação em áreas explosivas, os parafusos sem cabeça de fixação dos cubos e todos os parafusos de ligação devem ser protegidos adicionalmente contra desaperto próprio, por ex. colando-os com loctite (dureza média).

Em seguida, montar a protecção contra toque/contacto involuntário no acoplamento.

A proteção deve ter condutibilidade eléctrica e estar incluída na compensação de potencial. Como elemento de ligação entre a bomba e o motor eléctrico estão autorizados suportes em <u>alumínio</u> para a bomba (teor de magnésio inferior a 7,5 %) e anéis de amortecimento (NBR). Só é permito retirar a cobertura quando o acoplamento estiver parado.

Durante o funcionamento do acoplamento, por favor prestar atenção a

- qualquer ruído estrando de operação
- vibrações excessivas.

Aquando da aplicação dos acoplamentos em áreas de poeiras susceptíveis a explosão bem como na indústria mineira, o explorador deve assegurar-se de que entre a cobertura e o acoplamento não se concentra pó em <u>quantidade perigosa</u>. O acoplamento não deve funcionar numa vertente de pó/poeira.

Para as coberturas com orifícios por fechar na parte superior, não se devia utilizar metais leves (*preferencialmente de aço inoxidável*) aquando da aplicação dos acoplamentos como aparelhos do grupo II.
Quando aplicado o acoplamento na indústria de mineiração (grupo de equipamentos I M2), a cobertura não deve ser de metal leve. Além disso deve suportar cargas mecânicas maiores do que na aplicação com equipamentos do grupo II.

A distância "Sr" mínima do dispositivo de proteção às peças rotativas tem que corresponder, pelo menos, aos valores indicados abaixo.

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão 

5.7 Colocação em funcionamento

Se o dispositivo de protecção for realizado em forma de uma tampa, do ponto de vista da protecção contra explosões podem ser exigidos orifícios regulares que não devem exceder as dimensões seguintes:

Orifícios	Tampa [mm]		
	Topo	Lados	Distânica „Sr“
Circular - diâmetro máx.	4	8	≥ 10
Rectangular - comprimento lateral máx.	4	8	≥ 10
Fenda reta ou curva - comprimento lateral/altura máx.	não-autorizado	8	≥ 20



A T E N Ç Ã O !
Se forem constatadas irregularidades durante o funcionamento do acoplamento, dever-se-á desligar a unidade de accionamento imediatamente. Apurar a causa da avaria mediante a tabela „Avarias“ e, se for possível, eliminá-la segundo as sugestões. As avarias possíveis mencionadas, são somente pontos de referência. Para a detecção das falhas, dever-se-á considerar os factores de funcionamento e os componentes da máquina.

Revestimento do acoplamento:



Ao instalar acoplamentos revestidos (fundo e/o pintura acabada, etc...) em áreas explosivas, deve-se prestar atenção à condutibilidade e à espessura da camada. Com camadas de tinta até 200 µm não se espera cargas electrostáticas. Várias camadas com possível espessura total acima de 200 µm é proibido para o grupo de explosão IIC.

5.8 Avarias, causas e sua eliminação

As avarias indicadas abaixo, podem levar à aplicação contra-indicada do acoplamento **BoWex**®. Além da observação das prescrições contidas neste manual de instruções de funcionamento e montagem, dever-se-á ter o cuidado de evitar estes erros.
As avarias mencionadas, são somente pontos de referência para detecção das falhas. Os componentes adjacentes devem ser incluídos genericamente na detecção das falhas.



Quando aplicado inadequadamente, o acoplamento pode tornar-se numa fonte de ignição.
A directiva CE 94/9/CE exige um cuidado especial do fabricante e do utilizador.

Erros gerais de uma aplicação contra-indicada:

- Dados importantes para dimensionamento do acoplamento não foram comunicados.
- O cálculo da ligação entre o eixo e o cubo não foi considerado.
- Componentes do acoplamento danificados no transporte, são montados.
- Ao colocar os cubos aquecidos excede-se a temperatura admissível.
- Os ajustes das peças a serem montadas não estão adaptados entre si.
- Os binários de aperto são excedidos ou não são atingidos.
- Os componentes são trocados/assemblados inadmissivelmente.
- Não são aplicadas peças originais **KTR** (peças de terceiros).
- São aplicadas luvas velhas/desgastas ou sobrepostas.
- O acoplamento/protecção do acoplamento aplicados não são apropriados para funcionamento em áreas explosivas ou não se encontram nos termos da directiva CE 94/9/CE.
- Incumprimento dos intervalos de manutenção.

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão 

5.8 Avarias, causas e sua eliminação

Avarias	Causas	Avisos de perigo para áreas explosivas	Eliminação
Alterações no ruído de funcionamento e/ou surgimento de vibrações	Desalinhamento por micro fricção nos dentes da luva de nylon	Perigo de ignição devido a superfícies quentes	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Eliminar a causa do erro de alinhamento (por ex. parafusos da base desapertados, fratura da fixação do motor, dilatação térmica de componentes da instalação, modificação da dimensão E do acoplamento) 3) Verificar o desgaste, ver no ponto controlo
	Os parafusos de segurança axial do cubo estão desapertados		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Verificar o alinhamento do acoplamento 3) Apertar os parafusos de segurança do cubo e protegê-los contra desaperto próprio 4) Verificar o desgaste, ver no ponto controlo
Quebra dos dentes da luva	Quebra dos dentes das luvas devido a altos choques de energia/carga	---	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Apurar a causa da sobrecarga
	Os parâmetros de funcionamento não correspondem ao desempenho do acoplamento		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Verificar os parâmetros de funcionamento e escolher um acoplamento maior (considerar o espaço disponível para a montagem) 3) Montar um acoplamento novo maior 4) Verificar o alinhamento
	Erro de operação da instalação		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Instruir os operadores e treiná-los

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão 

5.8 Avarias, causas e sua eliminação

Avarias	Causas	Avisos de perigo para áreas explosivas	Eliminação
Desgaste excessivo nos dentes da luva	Vibrações no accionamento	Perigo de ignição devido a superfícies quentes	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Verificar o alinhamento e corrigi-lo se for necessário 6) Encontrar a causa das vibrações
	Temperaturas ambientes muito altas para a luva máx. permitido ex. T4 = - 30 °C/+ 100 °C		1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Verificar o alinhamento e corrigi-lo se for necessário 6) Verificar a temperatura ambiental/de contacto e regulá-la
	Por ex. contacto com líquidos agressivos/óleos; efeito de ozónio, temperatura ambiental demasiado alta/baixa, etc., que causam a alteração das propriedades físicas na luva	---	1) Colocar a instalação fora de funcionamento 2) Desmontar o acoplamento e remover os restos da luva 3) Verificar os componentes do acoplamento e substituir os danificados 4) Inserir a luva, montar os componentes do acoplamento 5) Verificar o alinhamento e corrigi-lo se for necessário 6) Excluir outras alterações das propriedades físicas da luva e impedi-las



Aquando de funcionamento com uma luva desgasta (ver capítulo 5.2) e contacto subsequente entre metal, não está garantido o funcionamento correcto no âmbito da protecção contra explosões, nem da directiva CE 94/9/CE.

5 Anexo A

Indicações e prescrições para aplicação em áreas susceptíveis a explosão



5.9 Declaração de Conformidade CE

Declaração de Conformidade CE

nos termos da directiva CE 94/9/CE de 23.03.1994
e da legislação promulgada para sua implementação

O fabricante - KTR Kupplungstechnik GmbH, D-48432 Rheine - declara que os

BoWex® acoplamentos de engrenagens curvas

executados em versão protegida contra explosão, descritos neste manual, são aparelhos nos termos do artigo 1 (3) b) da Directiva 94/9/CE e satisfazem os requisitos fundamentais de segurança e sanitários segundo o Anexo II da Directiva 94/9/CE.

De acordo com o exposto no artigo 8 (1) b) ii) da Directiva 94/9/CE, a documentação técnica está depositada na instituição notificada:

IBExU
Institut für Sicherheitstechnik GmbH
Fuchsmühlenweg 7

09599 Freiberg

Rheine, Cidade	22-09-2014 Data	i. V. Reinhard Wibbeling Director do Departamento Técnico	i. V. Josef Schürhörster Gestor de produtos